

деревянных конструкций крыш (стропил и обрешетки) в результате протечек и неправильного тепловлажностного режима чердака.

Вывод: В результате проводимых обследований выявлены наиболее часто встречающиеся дефекты на которые необходимо обращать внимание в первую очередь при реконструкции и эксплуатации здания.

1. Казаринова В.И., Павличенков В.И. Магнитогорск. – М.: Госстройиздат, 1961.
2. Кутиков В.Н. Реконструкция зданий. М.: Высшая школа, 1981.

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПАРКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Ю.М. КРАСНЫЙ канд. техн. наук, доц., В.П. КОПЫЛОВ

Уральский государственный технический университет

Постановка и решение задач по формированию и оптимизации систем строительных машин отличаются различным методическим подходом как по организационному и временному уровню, так и по применяемому математическому аппарату. Это объясняется функционированием в строительном производстве сложной многоуровневой системы с большим количеством внутренних и внешних связей. Разработка научно-обоснованного методического подхода к оптимальному формированию парка машин задача актуальная, решение которой способствовало бы повышению эффективности строительного производства и создало бы возможность прогнозирования развития техники и технологии в строительном производстве.

Организационные и временные аспекты формирования парка строительных машин могут быть охарактеризованы следующими уровнями постановки задачи: определение и оптимизация параметрического ряда машин [1]; определение и оптимизация парка строительных машин организаций [2,3]; определение и оптимизация комплекта машин для работы на объекте [4,5].

Следует отметить, что постановка задачи о выборе наилучшего комплекта машин для выполнения определенного вида работ на объекте не может рассматриваться без учета занятости других машин и необходимости выполнения работ на других объектах.

Анализируя методы определения оптимизации парка строительных машин, можно выделить три принципиальных подхода: детерминированные методы; вероятностные методы; методы оптимизации в условиях неполной определенности

Детерминированные оптимизационные методы расчета иногда приходят в противоречие с изменившимися условиями функционирования строительной организации. Т.о. при изменившихся условиях полученное решение может оказаться не оптимальным. Чем больше изучаемый период, тем меньше достоверность полученных значений.

Л.А. Мелентьев [6] отмечает, что вероятностные методы применимы для достаточно изученных процессов, для которых целенаправленные действия человека не имеют решающего значения. Процесс выполнения строительных работ нельзя без больших погрешностей отнести к первому и второму методам оптимизации.

Наиболее приемлемым для строительного производства можно считать методы оптимизации в условиях неполной определенности. Достоинством этих методов являются:

- обоснованное проведение многовариантных расчетов на основе формирования наиболее реально возможных представительных условий развития и функционирования систем;
- возможность выбора наилучших, и в том числе гибких решений из числа недостаточно определенных;
- наибольшее приближение формализованных методов расчета к реальным условиям.

Общая схема решения оптимизации парка машин строительных организаций в условиях недостаточной определенности представлена на рис. 1.

Основные идеи этого метода без изложения подробного алгоритма состоят в следующем:

На основе тщательного анализа технологического процесса, для которого проектируется парк строительных машин, определяется совокупность основных производственных факторов, которые характеризуют состав и условия выполнения данного вида работ. Учитывая цели функционирования парка строительных машин, а также накладываемые ограничения, строится экономико-математическая модель.

В общем случае задача определения оптимального парка строительных машин может быть сформирована следующим образом: в результате проведения количественного и качественного анализа необходимо выбрать из существующей номенклатуры машин определенного типа такие и такое их количество, чтобы обеспечить обязательное выполнение всего объема данного вида работ на протяжении всего планируемого периода с возможно наименьшими затратами. В качестве критерия затрат принимается минимум приведенных затрат т.е. затрат, соизмеряющих с учетом фактора времени единовременные (капиталовложения) и ежегодные расходы.

Приведенные затраты при решении задачи определения оптимального парка строительных машин по 2-му варианту определяются по формуле

$$Z_{\text{ч}} = \sum_{i=1}^n C_{\text{мг}i} + C_p^{\text{с}} + E_{\text{н}} (C_{\text{мн}i} + \sum_{i=1}^n C_i K_{\text{pi}} N_{\text{п}i})$$

где: $C_{\text{мг}i}$ - годовая себестоимость механизированных работ, выполняемых i -ым типоразмером машин рассматриваемого варианта; $C_p^{\text{с}}$ - годовая себестоимость работ, выполняемых вручную; $C_{\text{мн}i}$ - суммарная балансовая стоимость машин наличного парка на начало планируемого периода; C_i - инвентарно-расчетная стоимость одной машины i -го типоразмера; $K_{\text{pi}} > 1$ - коэффициент затрат на развитие ремонтной базы; $N_{\text{п}i}$ - количество приобретаемых машин i -го типоразмера; $E_{\text{н}} = 0,12$.

Планирование перспективных объемов и структуры строительных работ осуществляется, как правило, на основе математического прогнозированного

[2] с использованием формализованных методов. Класс формализованных методов в зависимости от общих принципов можно разделить на группы экстраполяционных методов, системно-структурных, ассоциативных и методов опережающей информации.

Для решения задач прогнозирования физических объемов строительных работ в основном применяются экстраполяционные методы. Основу этих методов составляет изучение временных рядов, представляющих собой упорядоченные во времени наборы годовых объемов работ, выполняемых строительной организацией за предшествующий период, а затем с большим или меньшим основанием перенести замеченную на предыдущем интервале тенденцию изменения на будущее. Весь процесс математического прогнозирования можно условно разделить на следующие этапы:

СБОР И АНАЛИЗ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ. На этом этапе решаются следующие вопросы: об интервале упреждения, на который делается прогноз. Важность определения интервала заключается в том, что с увеличением интервала прежде всего возрастают ошибки прогноза, а также в том, что задача прогнозирования объемов строительных работ является частью более общей задачи определения оптимального парка машин. Поэтому минимальное время упреждения определяется временем необходимым для того, чтобы принятое в результате прогноза решение, могло быть реализовано.

Информация о будущих условиях функционирования парка строительных машин не может быть более достоверной, чем информация о прошлом состоянии. Эта достоверность уменьшается тем в большей мере, чем продолжительнее рассматриваемый отрезок времени. Поэтому решение о развитии парка машин приходится принимать в условиях недостаточной определенности. С этой целью при проведении предварительного анализа устанавливаются свойства неоднозначных исходных данных по степени их неопределенности.

ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ. Задачу прогнозирования годовых объемов работ,

выполняемых строительной организацией, можно сформулировать таким образом. Имеется конечная последовательность величин V_i^3 , соответствующих вектору t_i , $i=1, N$. Требуется определить значения V , соответствующие вектору $t_N + \Delta t$, где Δt - "интервал" упреждения. Как показывает практика прогнозирования для краткосрочных и среднесрочных расчетов продолжительность отрезка моделирования должна быть не меньше "интервала" упреждения.

ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕИЗВЕСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ. Наиболее распространенным методом оценки параметров зависимостей является метод наименьших квадратов и его модификации. Математический аппарат метода наименьших квадратов достаточно подробно описан в литературе.

СОБСТВЕННО ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, т.е. вычисление значений интересующих нас характеристик в заданный момент времени. На этом этапе, используя разработанную модель [4], определяются значения прогнозируемых величин в заданный момент времени.

На этом этапе находятся оптимальные планы развития парков машин, определяются затраты на их создание и эксплуатацию. Здесь с одной стороны выявляются те варианты решения, которые в принципе могут оказаться рациональными. С другой стороны на данном этапе выясняется, имеется ли в рассматриваемой ситуации неопределенность выбора.

На этапе вычислений для каждого оставленного к рассмотрению варианта развития парка машин x_i ($i=1, N$) определяются приведенные затраты при всех отобранных исходных данных. При выполнении расчетов необходимо учитывать изменения состава и структуры парка машин так, чтобы он мог выполнить планируемый объем работ.

Основываясь на результатах проведенного анализа, исходя из реально существующих обстоятельств и предпосылок принимается окончательное

решение о планируемом развитии состава и структуры парка строительных машин на перспективный период.

Предлагаемый метод имеет на наш взгляд ряд существенных преимуществ по сравнению с детерминированными методами решения задачи определения парка строительных машин:

- позволяет осуществить выбор из нескольких недостаточно определенных решений, что допускает принятие наиболее гибких, наиболее приемлемых решений;

- обеспечивает результативность анализа, итогов расчета и получение достаточно полного представления о путях решения данной оптимизационной задачи за счет проведения многовариантных расчетов.

Разработан пакет прикладных программ под общим названием «ОТПАРК», который как составная часть может входить в единую систему планирования и управления механизации строительства. Расчеты, выполняемые по разработанной программе, позволяют создать необходимые информационные уровни оценки прогнозирования техники и технологии выполнения строительно-монтажных работ.



Рис. 1 Общая схема решения задачи оптимизации парка строительных машин в условиях неполной определенности.

Библиографический список

1. Мешик Ч.П. Применение технико-математических методов оптимизации рядов строительных кранов. -М.: Стройиздат, 1973.-141 с.
2. Методические рекомендации по формированию машинных парков строительных организаций. Киев, 1975. -112 с.
3. Мешик Ч.П. Формирование эффективных парков строительных машин. -М.: Стройиздат, 1981. -111 с.
4. Красный Ю.М., Копылов В.П. Метод разделения объемов строительных работ на группы/Изв.вузов "Строительство и архитектура". 1988. № 11. -С. 56-59.
5. Яблонский А.А. Исследование работы комплектов строительных машин для определения оптимального состава. Дис. канд. техн. наук. Харьков, 1977.-78 с.
6. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. -М.: Наука, 1983. -432 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ УСИЛЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ

В.Н. АЛЕХИН канд. техн. наук, доц.,

А.А. ЧУСОВИТИН канд. техн. наук, доц.,

А.Ю. ТИМАНОВСКИЙ, В.И. МАЛЫШКИН

Уральский государственный технический университет

Современное развитие промышленного производства неразрывно связано с реконструкцией, расширением и техническим перевооружением действующих предприятий. Тенденция к непрерывному сокращению сроков технологического оборудования приводит к необходимости быстрого и качественного выполнения проектных работ по усилению конструкций зданий и сооружений.

В среде графической системы AutoCAD R13 на языке AutoLISP разработана программа по автоматизации проектных решений усиления стальных ферм с сечениями элементов из двух спаренных уголков.